

ПОЛИМОРФИЗМ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ КРЮЧЬЕВ ОНКОСФЕР
ЦЕСТОД РОДОВ *PROTEOCEPHALUS* И *EUBOTHRIMUM*

Е. П. Иешко

Институт биологии Карельского филиала АН СССР, Петрозаводск

Изучены цестоды *Proteocephalus exiguus* из ряпушки и сига, *P. percae* из окуня, *Eubothrium rugosum* из налима и *E. crassum* из лосося. Дается описание крючьев онкосфер. Приведены данные об изменчивости эмбрионального вооружения цестод.

Цестоды родов *Proteocephalus* и *Eubothrium* обладают высокой морфологической вариабельностью, которая в значительной мере определяется средой первого порядка — хозяином. Наличие широкого круга хозяев или экологических и биохимических особенностей обитания их приводит к тому, что в пределах одного водоема вид паразита представлен достоверно различающимися по многим признакам экологическими формами. Это было показано рядом авторов на половозрелых стадиях развития гельминтов (Ройтман, Казаков, 1977; Фрезе, 1977).

Задача настоящего сообщения сводится к изучению полиморфизма эмбриональных крючьев онкосфер цестод, которые функционируют короткий промежуток времени и затем у данной группы цестод в ходе онтогенеза исчезают. Свободноплавающие стадии развития плоских червей (онкосферы, корацидий) в меньшей степени подвержены влиянию хозяина и имеют консервативную морфологию. Это касается и эмбриональных крючьев, которые неоднократно применялись для диагностики цестод (Hwang, Kates, 1956; Fraser, 1960; Collin, 1968; Bylund, 1975).

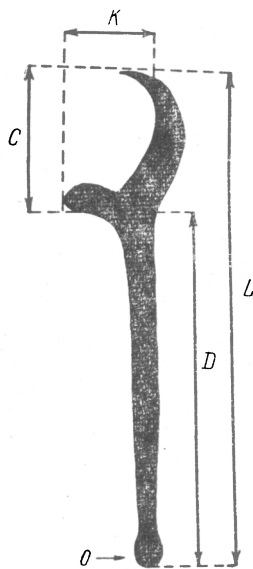


Рис. 1. Морфология крюка онкосферы.

L — длина общая, D — длина рукоятки, C — серповидная часть, K — гарда, o — расширение рукоятки.

Материалом послужили сборы на оз. Нюк (Северная Карелия) с мая по октябрь 1977 г. Изучали эмбриональные крючья цестод *P. exiguus* из сига и ряпушки, *P. percae* из окуня, *E. rugosum* из налима, *E. crassum* из лосося. Из зрелых яиц перечисленных цестод изготавливали желатин-глицериновые давленные препараты. Крючья просматривали на МБИ-15 с фазово-контрастным устройством, фотографировали при увеличении $90\times$, 6×7 . Промеры делали по негативам с помощью микрофота (полученные размеры даны в мкм).

Онкосфера цестод *Proteocephalus* и *Eubothrium* в норме имеет три пары крючьев. Они снабжены рукояткой, расширяющейся на одном конце, а на другом — заканчивающейся серповидным лезвием (рис. 1). Свободный

конец серпа заострен, другой в месте сочленения образует тупой вырост под углом к рукоятке (гарда). По морфологическому и функциональному значению крючья делятся на три пары: 1-я — срединные, 2-я — боковые, 3-я — срединно-боковые. Наиболее развиты крючья 1-й и 2-й пар, 3-я, объединяясь единой мускулатурой со 2-й, выполняет вспомогательную роль (рис. 2).

Изменчивость крючьев изучали по признакам: L — общая длина, D — длина рукоятки, C — длина лезвия. Материал обработан статистически (Урбах, 1964). Просчитывались: средняя арифметическая (\bar{x}), ошибка средней (Sx), среднее квадратическое отклонение (σ), мода (Mo), коэффициенты: V — вариации, A — асимметрии и \mathcal{E} — эксцесса. Репрезентативность выборки ($n \geq 20$) с учетом степени варьирования признака проверяли по таблице, а также использовали показатель точности

$$P = \frac{Sx}{\bar{x}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

(по: Зайцеву, 1973). Достоверность установленных различий определяли по Стьюденту и Фишеру.

Установлено, что все три пары крючьев имеют сходную морфологию и общий характер изменчивости, поэтому, для того чтобы не перегружать статью дополнительными цифрами, нами в анализе использованы признаки только 1-й — медиальной и 2-й — латеральной, а для *Eubothrium* — только 1-й пары крючьев.

По уровню полиморфности рассматриваемые признаки лежат в интервалах значений коэффициента вариации от 3.02 до 13.02. Наиболее переменными оказались — общая длина крючьев и размеры рукоятки, менее — длина серповидной части. По характеру распределения полигоны частот соответствуют закону нормального распределения (см. таблицу).

Облигатные паразиты налима и лосося *E. rugosum* и *E. crassum*, имея близкие размеры, достоверно различаются морфологически. Экологи-

Изменчивость крючьев онкосфер родов *Proteocephalus* и *Eubothrium*

Хозяин	Паразит	Крючья	При- знак	\bar{x}	Sx	σ	V	Mo	Асимме- трия	Эксцесс
Ряпушка	<i>P. exiguus</i>	Меди- альные	L	12.71	0.35	1.47	11.54	13.6	—0.29	—1.75
			D	8.72	0.27	1.14	13.02	7.66	—0.023	—1.5
			C	3.62	0.24	0.399	11.02	3.66	0.25	—1.03
		Лате- ральные	L	12.32	0.13	1.37	11.12	11.08	—0.20	—1.75
			D	8.43	0.26	1.1	13.02	7.44	—0.05	—1.48
			C	3.8	0.09	0.37	9.77	4.09	—0.29	—1.06
Сиг	<i>P. exiguus</i>	Меди- альные	L	13.12	0.13	0.59	4.5	13.26	—1.24	2.13
			D	8.78	0.11	0.51	5.9	9.03	—0.87	0.17
			C	3.77	0.75	0.34	9.08	3.5	0.11	—0.28
		Лате- ральные	L	12.7	0.12	0.54	4.5	12.2	0.28	—0.65
			D	8.36	0.09	0.42	5.07	8.68	0.03	—0.50
			C	3.88	0.06	0.25	6.5	3.87	—0.12	0.43
Окунь	<i>P. persae</i>	Меди- альные	L	13.66	0.12	0.68	5.0	13.68	—0.15	—0.33
			D	9.3	0.09	0.56	6.03	9.29	0.04	—0.76
			C	4.1	0.04	0.26	6.3	4.05	0.195	—0.37
		Лате- ральные	L	12.56	0.11	0.64	5.09	12.43	0.50	0.63
			D	8.2	0.08	0.45	5.5	8.2	0.51	1.4
			C	4.23	0.05	0.28	6.5	4.14	0.049	—0.72
Налим	<i>E. rugosum</i>	Меди- альные	L	17.3	0.3	1.12	6.5	17.5	—1.46	3.3
			D	12.7	0.2	0.80	6.27	12.9	—1.66	3.97
			C	4.8	0.16	0.55	11.50	4.41	—0.28	—0.97
Лосось	<i>E. crassum</i>	Меди- альные	L	17.76	0.13	0.54	3.02	17.26	—0.09	—0.82
			D	13.06	0.12	0.48	3.7	12.90	0.44	0.66
			C	4.52	0.09	0.39	8.7	4.30	1.7	4.4

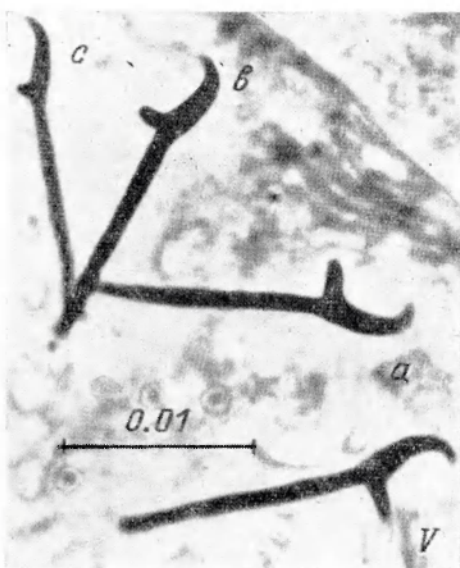
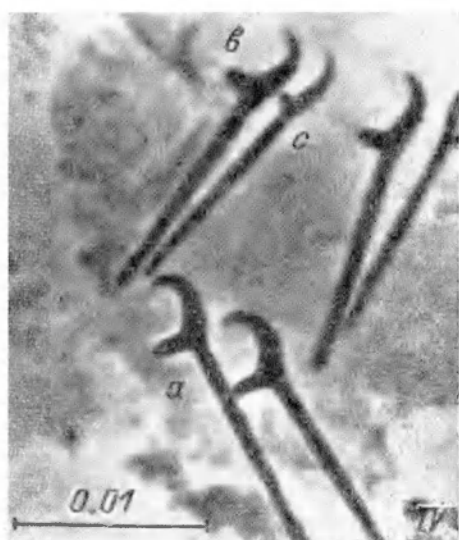
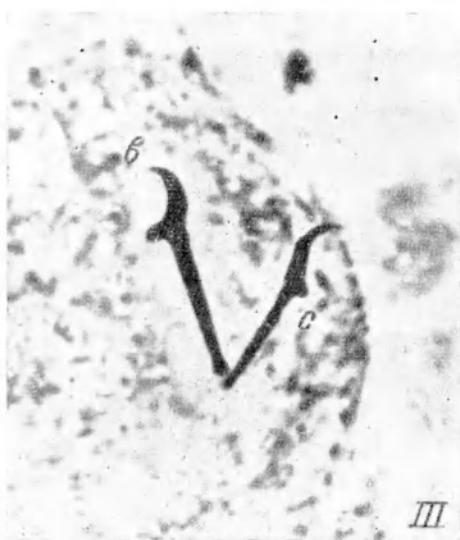


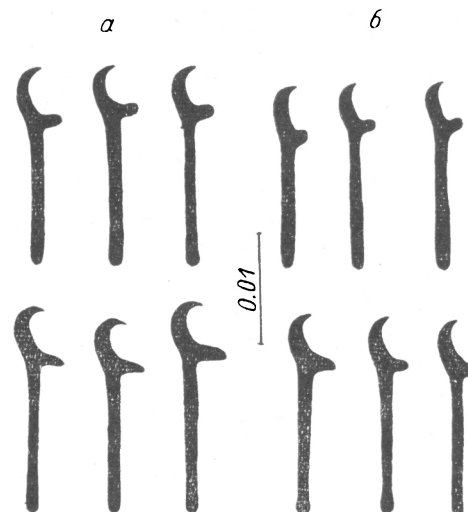
Рис. 2. Морфология крючьев онкосфер
Proteocephalus (I—III), *Eubothrium*
(IV, V).

а — медиальные, б — латеральные, с — срединно-боковые. Увел. 90×1, 6×7.

ческая разобщенность этих хищников позволила цестодам обособиться в два самостоятельных вида. Возникшие вначале на популяционном уровне различия коснулись не только морфологии, но и биологии гельминтов и были закреплены дальнейшей специализацией. Как и следовало ожидать, эмбриональные крючья этих двух видов цестод достоверно различаются по форме и по размерам ($P = 0.01$) (см. таблицу, рис. 3).

Широко распространенный паразит сиговых *P. exiguus* встречается в сига и ряпушке и образует в них обособленные популяции (Аникиева, 1975). Популяционные различия в морфологии половозрелых червей поддерживаются особенностями экологии хозяев-рыб. Крючья онкосфер

Рис. 3. Эмбриональные крючья *Eubothrium rugosum* и *E. crassum*.
а — медиальные крючья, б — латеральные крючья. I — *E. rugosum*, II — *E. crassum*.



цестод *P. exiguus* из сига и ряпушки морфологически сходны. Однако установлены достоверные различия ($P = 0.01$) в размерах и выраженности некоторых структур вооружения онкосфер гельминтов из ряпушки и сига (см. таблицу, рис. 4). Наблюдаемая морфологическая обособленность,

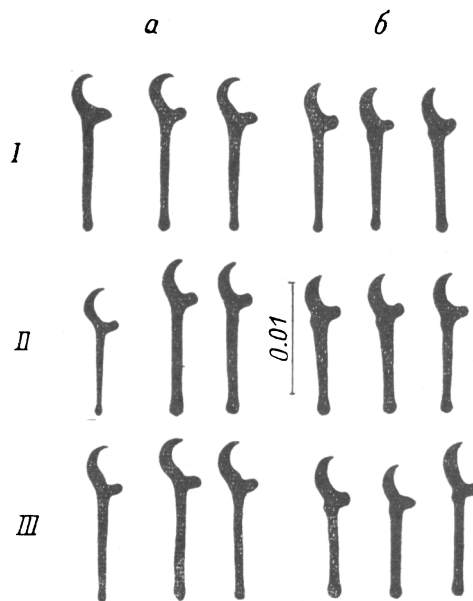


Рис. 4. Эмбриональные крючья *Proteocephalus exiguus* (из ряпушки и сига) и *P. percae* (из окуня).

а — медиальные крючья, б — латеральные крючья. I — *P. exiguus* (ряпушка), II — *P. exiguus* (сиг), III — *P. percae*.

на наш взгляд, носит только популяционный или экологический характер, так как цикл развития и динамика численности этих гельминтов сходны.

Паразит окуня *P. percae* на половозрелой стадии развития (в кишечнике рыбы) обладает большим сходством с *P. exiguus* из сига. То же самое установлено нами и для онкосфер, крючья которых по размерам достоверно не различаются и сходны по форме (см. таблицу, рис. 3).

Полученные результаты, по-видимому, объясняются экологической близостью хозяев и сходством условий обитания паразита в кишечнике как сига, так и окуня, а также филогенетической близостью самих цестод. Однако цестоды *P. exiguus* и *P. percae*, имея определенное сходство, характеризуются отличиями в цикле развития, в динамике численности и в наборе промежуточных хозяев (Аникиева, 1975; Wootten, 1974).

Проведенные исследования показали, что морфологические различия, устанавливаемые как для половозрелой стадии развития паразита, так и для свободноплавающей (онкосфера), нельзя использовать для видовой диагностики без изучения биологии и жизненного цикла цестод.

Морфологическая и видовая обособленность тем ярче выражена, чем значительней отличия в биологии хозяев-рыб. Характер изменчивости гельминтов имеет экологическую основу и определяется непосредственно условиями паразитирования, т. е. видом, типом питания и размерами хозяина.

Изучение полиморфизма цестод дает ценный материал при изучении популяционной структуры вида. При видовой диагностике цестод крючья онкосфер могут служить дополнительным критерием; большой интерес эмбриональные крючья представляют при изучении филогении плоских червей.

Л и т е р а т у р а

- А н и к и е в а Л. В. 1975. Промежуточные хозяева цестоды *Proteocephalus exiguus* La rue, 1911 — Тез. докл. 2-й Всесоюз. конф. молодых ученых по вопр. сравнительной морфологии и экологии животных. М. «Наука»: 3—4.
- З а й ц е в Г. Н. 1973. Методика биометрических расчетов. «Наука», М.: 1—25.
- Р о й т м а н В. А., К а з а к о в Б. Е. 1977. Некоторые аспекты изучения морфологической изменчивости гельминтов (на примере трематод рода *Azygia*). — Тр. ГЕЛАН, 27 : 110—129.
- У р б а х В. Ю. 1964. Биометрические методы. М. «Наука»: 1—415.
- Ф р е з е В. И. 1977. Лентецы Европы. (Экспериментальное изучение полиморфизма). — В кн.: Цестоды и трематоды (морфология, систематика и экология). Тр. ГЕЛАН, 27 : 174—204.
- В y l u n d G. 1975. The taxonomic significance of embryonic hooks in four European *Diphyllbothrium* species (Cestoda, *Diphyllbothridae*). — *Acta Zoologica Fennica*, 142 : 1—22.
- C o l l i n W. K. 1968. Electrone microscope studies of muscle and hook systems of hatched oncospheres of *Hymenolepis citelli* Mc Leod, 1933 (Cestoda, *Cyclophyllidae*). — *J. Parasitol.*, 54 : 74—88.
- F r ä s e r P. G. 1960. The form of the larval hooks as a means of separating species of *Diphyllbothrium*. — *J. Helmitol.*, 34 : 73—80.
- H w a n g J. C., K a t e s K. C. 1956. Morphological variations in the embryonic hooks of tapeworms. — *J. Parasitol.*, 42 (Suppl.): 41.
- W o o t t e n R. 1974. Studies of the life history and development of *Proteocephalus percae* (Müller), (Cestoda, *Proteocephalidea*). — *J. Helmitol.*, 48 : 269—281.

POLYMORPHISM OF EMBRYONIC HOOKS OF ONCOSPHERES IN CESTODES OF THE GENERA PROTEOCEPHALUS AND EUBOTHRUM

Ye. P. I y e s h k o

S U M M A R Y

An attempt has been made to analyse the variability pattern of embryonic hooks in oncospheres of *Proteocephalus* and *Eubothrium*. Hooks of *P. exiguus* from white fish and vendace, those of *P. percae* from perch, those of *E. rugosum* from burbot and those of *E. crassum* from salmon were under study. It has been established that the variability of these hooks has an ecological pattern. Investigation of the polymorphism of the hook system and mature stages of helminth provides valuable material for studying the population structure of the parasite species.